

ADAPTACION A LOS SISTEMAS AGRARIOS  
ANDINOS DE UN MODELO DE  
INTENSIFICACION LECHERA/  
DOMINIQUE HERVE

19 FEV. 1996

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 43246

Cote : B ex 1

ORSTOM Documentation



010003945

Introducción

El debate sobre la adopción de tecnología en el medio andino está viciado por dos prejuicios graves. Se describen las tecnologías en cuestión con muchos detalles y valorizaciones, pero sin articularlas con el usuario y el sistema de producción que conduce ni con el sistema agrario que se sustenta en este sistema técnico. Se constata mucha dificultad en superar la oposición reduccionista y en parte inoperante entre tecnologías precolombinas, calificadas de tradicionales pero que a menudo perduran hasta ahora, y tecnologías de introducción más reciente (desde la conquista); calificadas de modernas, que no resultan siempre adaptadas.

La relación entre la tecnología y las transformaciones del sistema agrario<sup>1</sup> no es directa. Un cambio tecnológico va a modificar en primer lugar los sistemas de cultivo o de crianza, luego la orientación de las unidades de producción y, finalmente, en la medida que cambie substancialmente la localización de las producciones o su productividad, puede provocar un cambio de estado del sistema agrario. Si conlleva a un proceso de acumulación y de aumento de las fuerzas productivas, puede generar un proceso de desarrollo.

1 "Hablar... de sistema agrario expresa globalmente la adaptación de una población, una sociedad a un medio, un espacio limitado, mediante tecnologías". "Un modo de explotación de un ecosistema cultivado evoluciona hasta acabar con su capacidad de producción necesariamente limitada. Más allá de este límite, no puede seguir un desarrollo agrícola sin cambio de la calidad y naturaleza del proceso de producción (otro conjunto de herramientas, otra fuente de energía, otro ecosistema cultivado, otro modo de artificialización del medio). Estos cambios suponen cambios prealables de las instituciones y las ideas que gobiernan este proceso" (Hervé, 1990b).

HERVE D., 1992. - Adaptación a los sistemas agrarios andinos de un modelo de intensificación lechera. In: El problema agrario en debate / SEPIA II, 347  
Lima - Universidad Nacional de la Amazonia Peruana - SEPIA,  
C. Degregori, J. Escobar y G. Hartweg eds., pp 347 - 369 -

Para clarificar el papel de la tecnología en la transformación de los sistemas agrarios andinos, escogemos una producción introducida durante la colonia y que se extiende actualmente en todos los países andinos<sup>2</sup>: la ganadería bovina lechera, aparentemente en detrimento de la producción de panllevar, granos y tubérculos. En la mayoría de los casos, esta especialización lechera aparece asociada a la difusión del cultivo de alfalfa y destinada a proveer una población urbana, sobre todo capitalina, de productos lácteos. Se organizan, a partir de puntos centrales, "mercados captivos" (Dollfus, 1990) que llamaremos las cuencas lecheras. El paquete difundido incluye no sólo el cultivo de alfalfa, innovación que estudiaremos más detenidamente, sino también el cruzamiento de la raza criolla con razas Holstein o Pardo suizo, y la colecta de leche fresca. Nos preguntamos si esta oferta tecnológica se adapta a las zonas agroecológicas tan variadas de los Andes, a los diferentes tipos de agricultores y al funcionamiento actual de las comunidades campesinas.

## Metodología

Para ello nos ubicamos al margen de las grandes cuencas lecheras tradicionales: Cajamarca, valle del Mantaro, Cusco, cuenca de Arequipa en el Perú y las de Cochabamba y Santa Cruz en Bolivia y concentramos nuestro interés en las cuencas secundarias, donde los limitantes ecológicos y el alejamiento de los ejes carreteros hacen más lento o difícil el proceso de adopción y donde es posible observar sus diferentes etapas. Estas cuencas son marginales en cuanto a número de productores y cantidad de leche producida.

Luego de dar un alcance de la heterogeneidad de los sistemas de producción de leche en estas cuencas secundarias, desde su estado inicial, anterior al ciclo innovativo, estudiamos los efectos de la introducción de alfalfa a nivel de la comunidad y de la unidad de producción familiar, con la ayuda de estratificaciones (mediante análisis en componentes principales, ACP), elaboradas en comunidades representativas.

Estudiamos con menos detenimiento los efectos de las otras innovaciones, la introducción de razas mejoradas y la ampliación de la red de colecta

2 El desarrollo de la ganadería lechera observado por Gondard (1985) en los Andes ecuatorianos ha seguido el crecimiento de la población urbana, el cambio de modo de vida y de hábito de consumo. Se caracteriza por una crianza con estaca, el consumo de residuos de cosecha y de pastos naturales, el cruzamiento de la raza criolla con Holstein y el uso de algunos productos veterinarios. Las tendencias de desarrollo de la ganadería bovina y reducción de la producción de granos, cereales y leguminosas son generales a los países andinos, Perú, Bolivia, Colombia.

de leche fresca, para finalmente deslindar en qué condiciones sería posible una intensificación lechera en la sierra andina.

## Heterogeneidad de los sistemas de producción de leche

Presentamos dos conjuntos de situaciones, articulados respectivamente a los mercados de la costa peruana, Lima y Arequipa, y al de la ciudad de La Paz (Bolivia):

- En la vertiente occidental de los Andes peruanos, nos referimos al valle de Chancay, el valle alto de Cañete (provincia de Yauyos) y la sierra alta de Arequipa (Taya), en los cuales no se colecta leche fresca por lo accidentado del camino y por su distancia hasta la costa; el producto vendido es el queso.
- En el altiplano boliviano, donde la especialización lechera más reciente es a la vez más completa, comparamos dos comunidades situadas en la red de colecta de leche fresca: Carachuyo en el altiplano central y Taramaya en el altiplano norte. Los limitantes agroecológicos son en este caso la altura, la frecuencia de heladas y sequías. El caso de la cuenca de La Paz, con venta directa de leche fresca al productor, ha sido estudiado por Franqueville (1990).

### *Estado inicial y actual de los sistemas de crianza de vacunos en las cuencas de la vertiente occidental*

El estado inicial es un sistema mixto de producción de panllevar en seco y con riego, y de crianza de bovinos, ovinos y a veces caprinos. La rotación papa-tubérculos secundarios-cebada se practica, con algunas variantes, en seco con un descanso pastoreado de varios años. El rastrojo de maíz, cultivado en terrazas irrigadas, es pastoreado colectivamente luego de la cosecha o almacenado individualmente. Los pastos naturales, situados arriba o entre las zonas de cultivo, son comunales, como los *hechaderos*<sup>3</sup> (Hervé, 1984, 1988b), o de usufructo familiar como las *moyas* o *corrales*<sup>4</sup> (Greslou y Ney, 1986; Arana, 1988; Hervé, 1988b). En las comunidades del alto Cañete

3 *Hechadero*: Zona de pastoreo comunal donde se deja sin vigilancia, salvo una visita cada 3 a 8 días, una parte del hato vacuno: toros, toretes, vacas secas, a veces vacas preñadas y vaquillonas, en tiempo de lluvia.

4 *Moya, corral*: Área de pastos naturales delimitada y usufructuada por familias o grupos de familias asociadas.

donde persiste aún este sistema, 30 a 80% de los jefes de familia crían bovinos para carne y leche (en promedio menos de 5 cabezas); sólo 15% cultivan alfalfa (Hervé, 1988b). Se asume, considerando la ausencia de forraje conservado, una fase de transición con escasez de pastos desde octubre hasta las primeras lluvias.

Las vacas criollas son ordeñadas una vez al día durante 7 a 8 meses al año, bajo la modalidad de amamantamiento del ternero-ordeño (0,5 a 3 litros diarios por vaca) en vaquerías situadas encima de las zonas de cultivo (Greslou y Ney, 1986; Hervé, 1988b). En el mismo lugar se cuaja la leche y se elabora el queso que se bajará a la casa para su posterior consumo y comercialización. Para superar las distancias y la falta de mano de obra, varias familias vinculadas por relaciones de parentesco agrupan por turno sus vacas en producción, amplían el acceso a las praderas y acumulan temporalmente mayor cantidad de quesos (Román, 1984; Greslou y Ney, 1986; Hervé, 1988b).

El ganado bovino, además de ser factor de prestigio y de promoción social, provee estiércol, tracción animal, carne<sup>5</sup> y secundariamente leche. "Gracias al crecimiento vegetativo del hato, permitido por el uso gratuito de recursos forrajeros comunales y el trabajo femenino, el agricultor dispone de un capital movilizable, un ahorro en pie, conforme con su objetivo de mayores ingresos con menor riesgo", Greslou y Ney (1986).

La situación presente es una mayor producción de leche, gracias a la introducción en la dieta de alfalfa, cultivada en las laderas, siempre complementada por los rastrojos de cultivo (maíz, esencialmente), la vegetación del descanso y los pastizales arbustivos.

### *Estado inicial y actual de los sistemas de crianza de vacunos en el altiplano boliviano*

Comparamos dos sistemas de producción de leche en condiciones ecológicas contrastadas: mayores precipitaciones (500-600 mm), disponibilidad de riego y tierra escasa en el altiplano norte, menores precipitaciones (300-400 mm), presencia de una napa freática entre 2 y 15 metros de profundidad y tierra abundante en el altiplano central. Originalmente, los sistemas de producción eran mixtos, combinando una agricultura de autoconsumo (papa, quinua, cebada, avena, trigo, haba) con una ganadería ovina-bovina provee-

5 Mediante venta de animales en pie, el descarte de las vacas es a los 9-10 años, el de los toros a los 3 años.

dora de carne, tracción animal y estiércol, y la presencia eventual de llamas o de chanchos.

El recurso forrajero principal provenía de la canapa (thola, ichu, forraje lacustre o de pantanos), complementada por los cereales anuales (cebada, avena) y los rastrojos de cultivo. Morel (1990) demuestra en Antarani (Pacajes) que el tamaño y la composición del rebaño familiar dependen estrechamente de las superficies en canapa y en cebada (hasta 40% de la superficie cultivada), siendo la escasez de tierra la limitación principal para una especialización bovino-carne. Birbuet (1986) subraya en la misma provincia de Pacajes la predominancia de la ganadería ovina en áreas de secano.

La introducción del cultivo de alfalfa en las zonas que beneficiaban, sea de riego o de napas freáticas cercanas a la superficie y, luego, la proximidad de una red de colecta de leche fresca, fueron determinantes para la especialización lechera de estos sistemas de producción mixtos.

## Transformaciones inducidas por la difusión del cultivo de alfalfa

### *En la vertiente occidental, una profunda modificación del paisaje agrícola*

#### En el alto Cañete y el valle de Chancay

##### Efectos sobre los sistemas de cultivo

El cultivo de alfalfa, introducido por los españoles para la alimentación de las mulas que cargaban el mineral, se expandió en detrimento del maíz cultivado en terrazas irrigadas (Fonseca, 1978; Hervé, 1988a; Hervé *et al.*, 1989). Esta expansión se tradujo en la destrucción de las terrazas, el cierre de las parcelas reagrupadas en potreros con muros de piedras y el aumento de la producción de leche y queso (Fonseca, 1978; Román, 1984; Hervé, 1988a).

La alfalfa sembrada bajo cobertura de maíz, cebada o haba, es introducida en la rotación para temporadas de explotación entre 5 y 10 años, con 2 a 3 cortes anuales. Los productos de panllevar: papa, cebada y trigo, son cultivados con mayor seguridad y mayores rendimientos, gracias al riego, en las rotaciones con alfalfa, que en la rotación en secano donde tradicionalmente estaban sembrados. La introducción de alfalfa en comunidades donde la tierra cultivable era limitada ha modificado la localización de los cultivos de panllevar, pero no ha provocado necesariamente una disminución de la producción agrícola destinada al autoconsumo (Hervé, 1988a).

En general, los alfalfares son reservados en prioridad a las vacas en lactación y los hechaderos comunales con pastos naturales para las vacas secas y los toros siguen siendo utilizados. Arana (1988) evalúa, en el sistema de producción predominantemente de autoconsumo de la comunidad de Tupe (Yauyos), la siguiente distribución anual de días de pastoreo: 220 días de octubre a febrero en la alfalfa o la pradera de *Penisetum clandestinum*<sup>6</sup>, 80 días de marzo a octubre en los pastizales comunales, 40 días en julio en los rastrojos de maíz y de cultivos anuales, 26 días en las malezas de bordes de caminos y parcelas de marzo a junio.

#### Efectos sobre las unidades de producción

La distribución de los jefes de familia por clases de tamaño del hato bovino indica los diversos grados de acumulación alcanzados en cada comunidad (cuadro 1). 30% de los ganaderos tienen más de 10 cabezas de vacuno en Allauca y Aucampi, alrededor de 20% en Cachuy y Quispe y llegan a un tope de 10 cabezas en Auco y Cusi, las dos comunidades con menor población bovina. Observamos las mismas diferencias en la distribución de jefes de familia según el número de parcelas de potrero (cuadro 2). Se confirma esta relación entre tamaño del hato y alfalfa en el cuadro 3: la mayor acumulación se relaciona al pastoreo casi exclusivo de alfalfa y la menor a un uso combinado de alfalfares y maizales (Cusi, Auco, Quispe). El umbral de acumulación de 10 bovinos es también el de las comunidades bajas que priorizan la producción frutícola y de los hatos vacunos del valle de Chancay, luego de la introducción del melocotón en 1950 y del manzano en 1960, y luego de la sequía de 1977-1980 que provocó una disminución de los efectivos entre 45 y 60% (Greslou y Ney, 1986).

#### Efectos sobre la comunidad

En las comunidades del alto Cañete que han experimentado estos cambios (cuadro 4), entre 70 y 80% de los jefes de familia tienen alfalfa desde una a cinco hectáreas y un promedio de 50% crían bovinos, en cantidad inferior a 20 cabezas, en sistemas de crianza mixtos bovino-ovino-caprino que valorizan los distintos recursos forrajeros presentes en el territorio comu-

<sup>6</sup> El *Penisetum clandestinum* es una gramínea a rizomas, explotada como forrajera en Colombia, pero considerada en gran parte de la sierra peruana como maleza.

nal escalonado entre 2 000 y 4 000 msnm. Se constata, en el cuadro 5, que un promedio de 55% de la superficie de estas comunidades constituye las praderas nativas y que las áreas de cultivo en secano están siendo abandonadas. El territorio cultivado se concentra en las zonas irrigadas, potreros y huertas en algunos casos.

En las comunidades bajas, de fondo de valle, la ganadería bovina lechera ha sido desplazada por plantaciones de melocotón y manzano en los alfalfares (caso de Yauyos, Chancay), pero se mantiene en el sistema de producción como factor de seguridad (Mayer y Fonseca, 1979; Greslou y Ney, 1986). 15% de los jefes de familia tienen potreros y menos de 30% bovinos.

Se elaboró una estratificación de las unidades de producción en cinco comunidades (cuadro 6) mediante un análisis discriminante multivariable. Los sistemas de producción están en transición entre una especialización bovina lechera y frutícola; de allí la dificultad de homogenizar las interpretaciones de los ejes principales del análisis estadístico. Predominan los sistemas mixtos y estrictamente agrícolas (agricultor puro) con un acceso variado a los frutales. Los ganaderos puros, criadores de ovinos en los pastizales de altura, son escasos, indicando una vez más el relativo abandono del territorio altoandino en beneficio de las tierras irrigadas. En las cinco comunidades, 30% de los comuneros tienen menos de 100 unidades ovinas totales, con diferentes combinaciones de especies animales; Allauca y Aucampi se distinguen por el mayor tamaño de sus rebaños. La extensión de los alfalfares en el paisaje no debe llevarnos a un diagnóstico erróneo: no se puede concluir en una especialización lechera a nivel comunal.

### En la sierra de Arequipa

Señalaremos solamente los puntos particulares a esta zona en los cuales la producción agrícola depende totalmente del riego (200 mm de precipitación en 2,5 meses). La extensión del cultivo de alfalfa (hasta 60% del área cultivable), introducido hace 60 años, si bien ha reducido la superficie de cultivos anuales, no ha comprometido una producción mínima de panllevar para cubrir las necesidades alimenticias de la familia (Pouget y Rousseau, 1989); la extensión de cultivos anuales es proporcional al tamaño de la familia (en promedio 3,8 Has, para 3,2 personas que alimentar, o sea 1,2 Ha/persona). El agua de riego disponible va en prioridad a estos cultivos: maíz (20% de la superficie cultivable), papa (12%), haba (3%), cebada (3%) (Rousseau, 1989).

Ahora se extiende la alfalfa en tierras vírgenes, gracias a la prolongación de los canales de riego y la construcción de represas que permiten aumentar el caudal de agua (Rousseau, 1989; Etesse, 1988). Esta colonización de nuevas tierras responde a un deseo de los agricultores de renovar sus viejos alfalfares erosionados, reagrupando sus parcelas dispersas en las laderas.

Las vacas en lactación están con sus terneros en los mejores potreros; las vacas secas o gestantes se quedan en los alfalfares viejos y aprovechan los rastrojos de cultivo. En la corta época de lluvia, suben a los cerros (hechadero con una visita mensual) donde están los animales machos, fuera del tiempo de trabajo como yunta. Esta alimentación en base a alfalfa cubre las necesidades de un promedio de 7 vacunos adultos por familia (CV = 82%) y asegura una producción diaria de las vacas de 7,5 litros de leche (CV = 34%).

Lo que revela la tipología de las unidades de producción (cuadro 7), establecida con el mismo método del análisis discriminante multivariable, es la función que los agricultores dan a la crianza de vacunos sobre alfalfa: constituir un hato suficiente para pagar los estudios de sus hijos en la ciudad, mediante la venta de queso, y luego guardar un par de toros para la yunta, que constituirá un capital al momento de la herencia. El proceso de acumulación es, en este caso, relativo y estrechamente vinculado al ciclo de vida de la familia.

En las condiciones de la vertiente occidental, la productividad de los alfalfares, que dan 2 a 4 cortes anuales, es limitada por una deficiente instalación del cultivo y una consecuente débil cobertura, un manejo inadecuado del pastoreo y del riego, y por la competición de una gramínea a rizomas (*Penisetum clandestinum*) cuyo volteo es exigente en mano de obra o capital (Hervé, 1988b).

Fonseca (1978) mostró que la introducción de alfalfa en una comunidad de Yauyos resultó de un cambio de mentalidad e hizo evolucionar las instituciones comunales. Se trata de una redefinición de la función de la comunidad en la gestión de sus recursos, no de su desaparición. El abandono de las tierras en secano con largo descanso, el cierre de algunas parcelas (potreros) y el pastoreo con estaca hacen en parte innecesario un control comunal del pastoreo de los animales. La importancia que adquieren las tierras irrigadas tanto para la producción de panllevar como la de forrajes, obliga a reactualizar las normas de uso del agua de riego. Se observa entonces un desplazamiento de una comunidad de comuneros hasta una comunidad de regantes (Hervé, Popuon, Rousseau, 1989).

*En el altiplano boliviano, una especialización mayor y más rápida*

## Efectos sobre los sistemas de cultivo y de crianza

La tendencia general es la reducción del número de cabezas de ovinos y de los cultivos de panllevar. Morel (1990) ilustra, en el caso de un agricultor de Carachuyo, esta reconversión completa de los cultivos alimenticios hasta los forrajeros. El peso relativo de la alfalfa en la alimentación del hato bovino varía bastante según las tierras disponibles, la duración del descanso y la extensión de canapas: 44% de la superficie cultivable en Carachuyo, pero solamente 28% en Taramaya donde no existe más pradera nativa. Tomando en cuenta una época de por lo menos tres meses sin crecimiento debido a las heladas, se logra tener dos a tres cortes anuales, según la frecuencia de riego o la distribución de las lluvias. Encontramos también una implantación deficiente de la alfalfa en las parcelas sembradas al voleo con arado de discos y tractos (Hervé y Ríos, 1990). Pero, a diferencia de la vertiente occidental, se observa prácticas de conservación del forraje seco y de suplementación con afrecho o paja comprados.

## Efectos sobre las unidades de producción

En las unidades de producción de ambas comunidades coexisten dos subsistemas, uno de panllevar vinculado al tamaño de la familia, otro bovino lechero basado en el cultivo de forrajes, alfalfa y cereales, también vinculado con la mano de obra disponible en caso de pastoreo extensivo (Carachuyo) o que compete por los factores de producción disponibles con el subsistema de panllevar (Taramaya).

Se distingue un grupo con mayor mano de obra disponible que la valoriza, sea con un mayor tamaño del hato, sea en una intensificación agrícola (caso de las hortalizas). El segundo grupo tiene una superficie relativamente importante y poca o regular mano de obra, lo que corresponde en un caso a un sistema extensivo y en otro a una mejor valorización de la mano de obra. El tercer grupo más numeroso corresponde a los pequeños productores. A superficie limitada y mayor mano de obra, corresponde una mayor intensificación, una proporción mayor de animales mejorados, pero sin especialización. El agricultor emplea la mano de obra familiar excedente en la producción de cebolla y/o el empleo fuera de la finca. Las superficies en haba, papa, hortalizas están estrechamente vinculadas con la mano de obra familiar y necesidades alimenticias.

## Efectos sobre la comunidad

En comparación con los casos anteriormente presentados, se observa una mayor homogeneidad intracomunal, en particular en lo que se refiere al tamaño del hato y el número de vacas lecheras, y un mayor porcentaje de mejoramiento genético (cuadro 8).

La ubicación de estas comunidades en los altiplanos norte y centro boliviano trae las siguientes diferencias: el tamaño promedio de finca varía entre 3,25 Has. (0,5 a 8,5) en zona de minifundio, con riego y una fuerte presión demográfica, hasta 34,87 Has. (8-65) en una zona más seca donde la superficie en descanso representa el doble de la superficie en cultivo y los pastos naturales una parte importante de los recursos forrajeros. La cebada y la avena berza representan la mayor parte de los cultivos anuales y el ganado ovino ha desaparecido casi totalmente. El hato familiar es frecuentemente monoespecífico. Tendríamos en Taramaya una mayor intensificación tanto por unidad de superficie como por unidad de trabajo.

Conforme a los cuadros 9 y 10, existe en Carachuyo una relación, aunque no muy estricta, entre la mano de obra familiar y la cantidad de unidades animales totales y entre esta cantidad y la edad del jefe de familia. La acumulación de ganado tiene relación con el ciclo familiar. La cantidad total de ganado está relacionada con la superficie en alfalfa y el porcentaje de mejoramiento genético con la superficie de cebada y avena.

En Taramaya existe relación entre la cantidad total de animales y la superficie en alfalfa y en avena-cebada-trigo, ambas extensiones muy relacionadas entre sí. A la superficie total contribuyen, por orden de importancia, las superficies en papa, cebada y alfalfa. Al porcentaje de razas mejoradas se oponen las superficies totales y de pastos naturales, la superficie en hortalizas también se opone a la de pastos naturales; ambas variables constituyen buenos indicadores de un nivel de intensificación bajo condiciones de tierra escasa y mano de obra abundante. Las superficies de haba, papa y hortalizas están estrechamente correlacionadas con la mano de obra familiar, confirmando su papel en el autoconsumo y su arreglo en sucesiones de cultivo. En este caso, la relación entre el tamaño del hato y la mano de obra familiar es poco nítida; esta mano de obra se emplea más en actividades fuera de la finca.

## Impacto de otras innovaciones sobre la ganadería lechera

Difícilmente se puede aislar de la introducción de alfalfa otras innovaciones que participaron en el proceso de intensificación estudiado: la introduc-

ción de razas seleccionadas, sobre todo Holstein, la extensión de la red de colecta de leche, la introducción o el mejoramiento de métodos de conservación de forrajes (corte en heno, ensilaje). Evaluaremos su grado de adopción en las diferentes situaciones estudiadas.

### *Mejoramiento genético*

La introducción de razas seleccionadas ha encontrado serios obstáculos y ha sido muy desigual en las distintas zonas de producción. A título de ejemplo, los hatos son esencialmente criollos en la vertiente occidental andina pero aparecen cruzados con Holstein en la sierra alta de Arequipa. En las cuencas lecheras del altiplano boliviano, la influencia de las instituciones de fomento en la última década se tradujo en una mayor tasa de mejoramiento: 59% (promedio de 16 hatos) en Carachuyo y 84% (promedio de 15 hatos) en Taramaya.

El modelo de intensificación a base de raza Holstein y alimentos concentrados no está adaptado a la sierra de laderas por los gastos energéticos de caminata, ni al altiplano por el mal de altura y el desperdicio energético por el frío, que hace necesaria la estabulación nocturna de los animales. La escasez de forraje en la época crítica, el uso de las praderas nativas de altura, la predominancia del pastoreo sobre el corte de forraje y la sensibilidad de estas razas al timpanismo no dejan que se exprese todo el potencial genético de estos animales. Además, por sus astas y su conformación, no cumplen eficazmente la labor de tracción del arado. El paulatino abandono de la raza criolla ha tenido como consecuencia en Carachuyo, donde el factor tierra no es limitante, la generalización de la roturación del suelo con tractor<sup>7</sup>.

En realidad, los sistemas de crianza no son actualmente especializados en la producción de leche; son mixtos, de leche-carne, y hasta cierto punto de cuádruple propósito: leche, carne, trabajo y estiércol. Román (1984) señala en Yauyos (Lima) la siguiente proporción del ingreso pecuario en una finca con 12 bovinos y 1 hectárea de alfalfa: 57% proviene de la venta de queso, 43% de la venta de animales en pie. Morel, Hervé y Ríos (1991) muestran en Carachuyo que la venta de animales en pie contribuye significativamente al beneficio económico del hato bovino.

7 Morel (1990) calcula que la contratación de un tractor a la empresa recolectadora de leche, la PIL, o a un empresario privado, cuesta más caro que el mantenimiento de un par de toros, pero permite ahorrar mano de obra.

### *Red de colecta de leche fresca*

La leche producida es tradicionalmente transformada, con cuajo natural o comprado, en queso fresco. El desuerado de masa cruda deja subproductos como el requesón. La venta de leche fresca depende directamente de la distancia a la carretera y la proximidad de una red de colecta; esta posibilidad de venta no elimina totalmente la producción casera de queso fresco. En zonas alejadas, otra valorización posible de la leche es el queso fundido<sup>8</sup>.

Las posibilidades de mejoramiento de la tecnología quesera quedan limitadas, en la sierra de laderas, por las distancias y desniveles que dificultan el transporte de leche fresca hacia el punto de colecta. La rentabilidad de la fabricación de queso fresco y procesado estaría asegurada en el Perú en la medida en que "el precio del queso fresco de ajuste en equivalente leche (7 litros por un Kg) al precio de la leche evaporada producida por la empresa Gloria a partir de 60% de materia prima importada" (Román, 1984). En Taya, Pouget (1988) señala el precio de 50 intis por litro de leche, transformado en queso fresco, 90 intis si el queso es procesado y 105 intis por litro vendido fresco.

### Condiciones de una intensificación lechera al nivel de comunidades y de unidades de producción

A través de las situaciones presentadas, encontramos un amplio rango en la adopción del modelo, desde una hasta la totalidad de sus etapas. La más generalizada es la expansión del cultivo de alfalfa en áreas que disponen de agua, sea por riego, sea a partir de napas freáticas y donde el factor tierra no sea limitante. Cuando éste es escaso, es introducido en las rotaciones, en lugar del descanso, o desplaza los cultivos de panllevar, en particular a la papa. Una intensificación lechera puede implementarse con muy poca o sin alfalfa, siempre que la producción de cereales forrajeros y de rastrojos de cultivo sea suficiente y asegurada. La introducción de razas mejoradas no es siempre posible ni deseable; los resultados son inferiores a su potencial de producción: un solo ordeño diario, saca de leche compartida con el terreno, rango de producción de 2 a 10 litros diarios por vaca. La posibilidad de colecta de leche fresca no elimina la fabricación casera de queso:

8 En Taya, la carretera llegó en 1984 y las tentativas de hacer funcionar una quesería para fabricar queso fundido no resultaron, a diferencia de Huanta, pueblo vecino, conectado con Arequipa por carretera desde mucho más tiempo.

Si colocamos las diferentes situaciones estudiadas en trayectorias desde su estado inicial, vemos aparecer los efectos principales de esta adopción: una disminución del área sembrada en papa, a veces compensada por un mayor rendimiento, una fuerte disminución del hato ovino, el abandono del ganado criollo y en consecuencia la generalización del uso del tractor, la generalización del pastoreo con estaca.

Llegamos a la conclusión de que no hay especialización a nivel de comunidad, sea porque sólo una porción del territorio está implicada (alto Cañete), sea porque un cierto número de jefes de familia mantiene una ganadería mixta con vacunos, ovinos, llamas, chanchos. Cuando todos los comuneros tienen vacunos, encontramos diferentes grados de intensificación de los sistemas de crianza. En el caso extremo de Taramaya con 84% del hato mejorado, el pequeño productor mantiene a nivel de su finca una estrategia de diversificación: producción de cebolla para el mercado y actividades exteriores a la finca.

Los escasos recursos de las unidades de producción podrían ser otro obstáculo a la expansión del modelo. Hemos constatado su adopción en unidades de producción de muy pocos recursos. La mayoría de los agricultores usan estrategias múltiples para superar la escasez de mano de obra, de ganado, de capital de operación o de tierra para cultivos forrajeros: préstamos, contratos al partir, intercambios recíprocos, arreglos con los miembros de la familia emigrados en la ciudad que dejaron bienes en la comunidad. Estas estrategias pasan por relaciones entre familias que se opondrían a cualquier intento de dismantelar la comunidad.

En las comunidades más especializadas, el tamaño de los hatos familiares es más homogéneo, pero la tecnicidad del agricultor sigue muy variada. Los ganaderos con más vacas lecheras no consiguen necesariamente los beneficios económicos más altos (Morel, 1991; Hervé y Ríos, 1990). A una especialización incompleta y una intensificación reducida corresponde una acumulación relativa, que servirá en gran parte para pagar la educación de los hijos en la ciudad.

## Conclusión

Se ha puesto en evidencia algunos obstáculos a la generalización de un modelo único de intensificación lechera en toda la sierra, limitantes agroecológicos, de ubicación en relación al mercado y limitaciones propias al sistema de producción familiar, disponibilidad de mano de obra, de tierra y objetivos del productor: cubrir con los cultivos de panllevar las necesidades alimenticias de su familia, pagar estudios en la ciudad a sus hijos, diversificar su sistema.

Resulta factible intensificar algunos componentes de un sistema de producción diversificado, en zonas desfavorecidas o de mayores riesgos. La respuesta de la economía campesina es la reinterpretación de las innovaciones tecnológicas propuestas. Para apoyarla, faltan referencias regionales que permitan adaptar localmente este modelo.

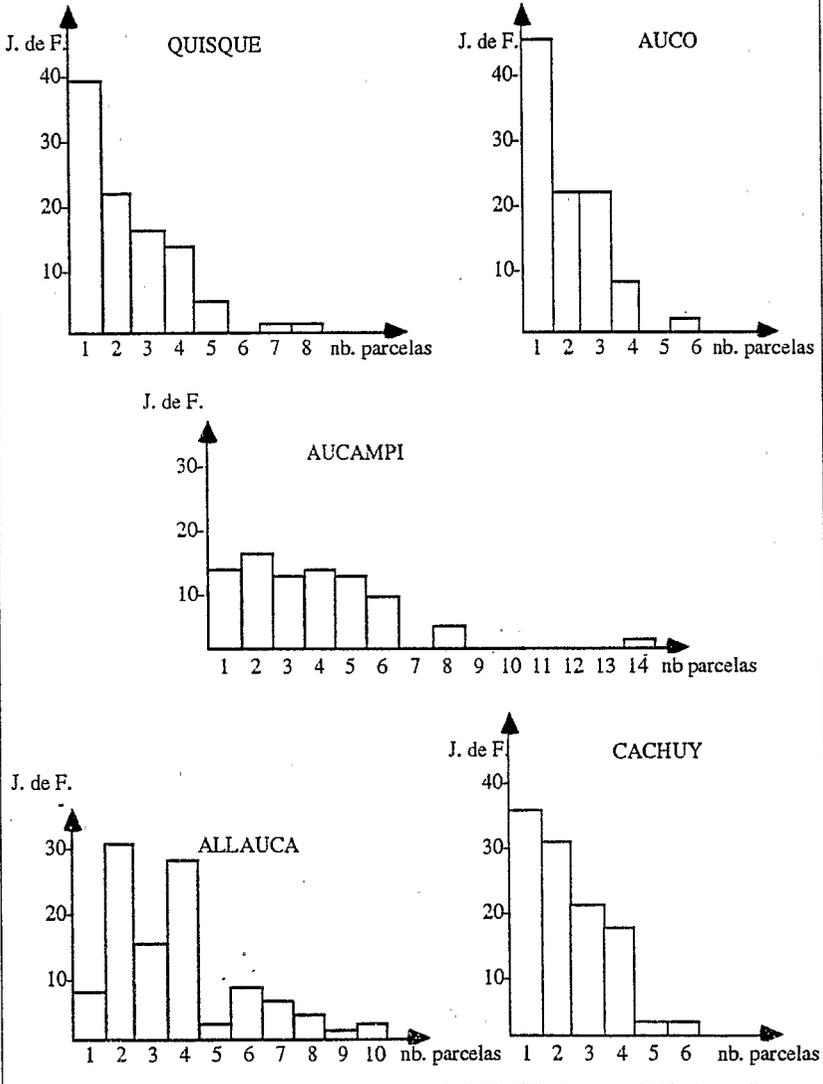
Varias instituciones de fomento tratan al contrario de difundir en comunidades serranas andinas "módulos lecheros" según el mismo paquete técnico: un toro mejorado, 15 vacas, cultivos forrajeros, venta de leche o queso. En el Perú, estos módulos fueron diseñados a partir de resultados experimentales obtenidos entre 1960 y 1970 (IVITA). La evaluación de los mismos por Scurrah *et al.* (1990) indica que se enfrentaron a condiciones sociales y organizativas poco propicias y muy variadas en las comunidades beneficiarias, con un resultado (5,7 l/día/vaca) inferior a lo previsto (10 l/día/vaca). Nos hemos quedado también, en el presente trabajo, con un acercamiento técnico al tema que involucra tanto a economistas como a sociólogos.

Finalmente, estudiamos más que el papel de la tecnología en las transformaciones de los sistemas agrarios, una interacción entre tecnología y sociedad: la tecnología contribuye a las transformaciones de los sistemas agrarios pero también los sistemas de producción adoptan selectivamente elementos de tecnología. Esta conclusión no nos parece específica de "tecnologías modernas", ni "occidentales" (ver la introducción). Habríamos podido aplicar el mismo razonamiento, los mismos métodos de investigación y herramientas estadísticas al estudio de tecnologías "tradicionales", "andinas". Pero abrimos allí otro debate.

## ANEXOS

Cuadro N° 1 DISTRIBUCION DE LOS JEFES DE FAMILIA POR CLASES DE TAMAÑO DEL HATO BOVINO			
Comunidad	Número de cabezas de ganado bovino		
	1-5	6-10	>11
Allauca	18	24	34
Aucampi	6	12	30
Cachuy	14	22	21
Quisque	14	14	17
Auco	12	15	9
Cusi	25	13	5

Cuadro N° 2  
 DISTRIBUCION DEL NUMERO DE PARCELAS DE POTREROS ENTRE LOS JEFES DE FAMILIA QUE TIENEN POTREROS. YAUYOS



Cuadro N° 3								
CONTRIBUCION DE LOS MAIZALES Y POTREROS A LA GANADERIA BOVINA LECHERA								
	Allauca		Cusi		Auco		Quisque	
	1: < 10 VAC	2: > 10 VAC	1	2	1	2	1	2
Maizal o potrero	15	6	0	0	3	0	0	0
Potrero y maizal	0	0	51	7	53	22	45	37
			58%		75%		82%	
Potrero o maizal	36	42	32	4	8	0	13	0
	78%							

Cuadro N° 4							
COMUNIDADES MIXTAS, CRIANZA BOVINA EN ALFALFA (Yauyos, Lima, Perú)							
Comunidad	Total JdF	% JdF dueño de una especie animal y número total de animales					
		BOVINO		OVINO		CAPRINO	
Allauca	179	45%	1320	27%	2273	32%	3749
Aucampi	83	58%	649	60%	2449	47%	715
Cachuy	98	58%	560	39%	163	48%	785
Quisque	90	50%	530	28%	825	29%	443
Auco	72	50%	293	46%	646	-	-
Cusi	113	37%	293	10%	141	17%	301

Cuadro N° 5 AREA DE LAS ZONAS DE PRODUCCION. COMUNIDADES MIXTAS CON CRIANZA BOVINA SOBRE ALFALFA (Has.)						
	Huerta	Potrero	Maizal	Secano	Pradera nativa %ST	ST
Allauca	317,5	427,5	0	477,5	66,3	15289
Aucampi	0	814	70	0	56,2	15974
Cachuy	201	300	156	11	55,3	8474
Quispe	0	444	15	101	42,8	11878
Auco	232,5	174	8	105	48,7	6315
Cusi	69	627,5	35	189	58,3	9244

Cuadro N° 6 TIPOLOGIA DE UNIDADES DE PRODUCCION EN CINCO COMUNIDADES DE YAUYOS					
Categorías de unidades de producción	N° unidades de producción por tipo				
	Allauca	Aucampi	Cusi	Auco	Quisque
o act. agropecuaria	2	1	24	4	5
Peón absoluto	0	1	5	1	8
Peón	1	12	11	7	8
Ganadero puro	4	0	6	6	2
Agricultor puro	29	9	26	17	15
Sistema mixto agropecuario (13 vac, 7 mix, 51 ov)	(6 vac, 12 mix, 1 ov)				
UOT < 100	71	19	36	25	28
	(25 vac, 15 mix, 2 ov)				
UOT 100-200	42	23	5	11	15
	(4 vac, 11 mix, 10 ov)				
UOT 200-500	25	16	0	1	9
UOT > 500	5	2	0	0	0
TOTAL	179	83	113	72	90

Cuadro N° 7  
TIPOLOGIA DE GANADEROS LECHEROS EN TAYA (AREQUIPA, PERU),  
CON UNA MUESTRA DE 18 FAMILIAS

Tipos-N° familias	Descriptivo del tipo
I - (4)	Jóvenes instalados desde menos 5 años, 2 a 3 vacas, alquilan pasto, compran animales antes que tierra. Capital ganadero: 750 000 intis
II - (3)	Instalados desde 5-15 años, 8 vacas en producción (10-12 litros por vaca), consiguen más tierra que trabajan con mano de obra extra familiar. Capital ganadero: 2 250 000 intis
III - (7)	Venta de queso, animales en pie y actividades complementarias para pagar los estudios de los hijos de Arequipa, 0-5 vacas en producción, no compran toro para yunta, no renuevan sus alfalfares. Capital ganadero: 675 000 intis
IV - (4)	Libres de carga familiar, poca mano de obra familiar. 1-5 vacas en producción, 3-5 litros por vaca, más queso autoconsumido, guarda uno a dos pares de toros para la herencia. Capital ganadero: 840 000 intis

Cuadro N° 8  
COMPARACION DE DOS COMUNIDADES ESPECIALIZADAS EN LA  
PRODUCCION DE LECHE. CARACHUYO (altiplano central) y TARAMAYA  
(altiplano norte)

Variables	CARACHUYO 16 familias		TARAMAYA 15 familias	
	Promedio (Has)	CV	Promedio (Has)	CV
Sup. total	34,87	52%	3,25	68%
S alfalfa	4,44	53%	0,92	118%
S ceb. ave	1,82	68%	0,31	81%
S papa	1,05	117%	0,19	95%
S haba	—	—	0,13	108%
S quinua	0,58	157%	—	—
S hortál.	—	—	0,08	114%
S past.	64,74	35%	0,32	106%
UAT	14,66	48%	5,70	42%
NB. VAL	6,23	32%	3,7	26%
NB. OVI	38,75	119%	1,5	
% MEJ	58,9	65%	84,2%	35%
Mano de obra (UTH)	1,91	32%	2,76	45%
Edad del JdF.	43	24%	43	30%

UAT: unidades animales totales, VAL: no vacas en producción

Cuadro N° 9		
TIPOLOGIA DE GANADEROS LECHEROS EN CARACHUYO (La Paz, Bolivia), ACP CON UNA MUESTRA DE 16 FAMILIAS		
Proporción de la variación total explicada por cada eje principal e interpretación de cada eje:		
Eje 1	32,3%	Mano de obra y superficie en quinua, destinada esencialmente al autoconsumo, conjuntamente con el tamaño del hato.
Eje 2	20,3%	A la superficie total y en descanso se opone la superficie forrajera y la superficie cultivada en papa y quinua.
Eje 3	12,2%	Dos variables relacionadas entre sí contribuyen a este eje: el porcentaje de raza mejorada y la superficie en cebada y avena.
TOTAL	64,8%	
Tipos-Número de fincas	Descriptivo de los tipos	
I - (3)	Tamaño del hato (25 unidades animales, 18-34, 8 vacas potencialmente lecheras) y mano de obra familiar (2,43) importante, superficie forrajera variable (11 a 27 Has.) y superficie total promedio (41,6 Has.)	
II - (7)	Superficie importante (47,8 Has. 30-65), con terrenos dejados en descanso, que no se traduce en un mayor tamaño de hato (11,9 unidades animales, 10-15, 5 vacas potencialmente lecheras). El grado de mejoramiento genético es variable y la mano de obra disponible promedio (1,78).	
III - (6)	Superficie total reducida (13,7 Has. 8-30), con una proporción importante de cultivos forrajeros (32%) y de animales mejorados. La mano de obra (1,80) y el tamaño del hato (12,8) guardan valores promedios.	

Cuadro N° 10		
TIPOLOGIA DE GANADEROS LECHEROS EN TARAMAYA (LA PAZ, BOLIVIA), ACP CON UNA MUESTRA DE 15 FAMILIAS		
Contribución de cada eje principal a la explicación de la variación total e interpretación de los ejes:		
Eje 1	35,6%	Tamaño de la familia y de la finca. Este eje vehicula la superficie total y la de cultivos anuales, cebada, haba, papa, con la mano de obra y la edad del jefe de familia.
Eje 2	22,4%	Especialización lechera en alfalfares. Este eje opone la mano de obra familiar al tamaño del hato relacionado con la superficie en alfalfa.
Eje 3	18%	Grado de intensificación. A la superficie dejada en pastos naturales se opone la superficie en hortalizas y el porcentaje de razas mejoradas.
TOTAL	76%	
Tipos - Número de fincas		Descriptivo de los tipos
I - (4)		Superficie total importante (4,71 Has. 3 - 8,5), pero con poca alfalfa y bastante mano de obra (3,78). Prioriza la agricultura de autoconsumo. El hato de tamaño promedio (5,5 unidades animales, 4 - 8) puede tener diferentes niveles de intensificación; dos agricultores tienen ganado mejorado y hortalizas, dos tienen ganado criollo y pastos naturales.
II - (4)		Superficie total importante (4,72 Has.), con alfalfa (0,7 a 4 Has.), poca mano de obra (2,69) y bastantes animales (8,76 unidades animales, 4 - 11). Ha intensificado su producción lechera; tiene cerca de 5 vacas potencialmente lecheras.
III - (7)		Superficie muy limitada (1,58 Has., entre 0,5 y 3), mano de obra (2,22) y tamaño del hato (4,06) promedios a bajos.

## BIBLIOGRAFIA.

ARANA, E.

- 1988 "Un sistema de producción andino predominantemente de autoconsumo. Evolución y crisis". En: *Sistemas agrarios en el Perú*, Malpartida, E. y Poupon, H. eds. Lima, UNALM-ORSTOM, pp. 132-162.

BIRBUET, G.

- 1986 *Tierra y ganado en Pacajes*. La Paz, SEMTA, Inv. 4, 86 p.

BRUNSWICH, G.

- 1988 "Systèmes d'élevage extensif d'altitude dans les Andes centrales péruviennes". Thèse Docteur Ingénieur INAPG. Paris, 510 p.

DOLLFUS, O.

- 1990 "Conclusions: propositions pour la mise au point de nouvelles recherches", En: *Sociétés Rurales des Andes et de l'Himalaya*, bajo la dirección de Bourliaud, J., Dobremez, J. F. y Vigny, F. Grenoble, Col. Versants, pp. 251-254.

ETESSE, G.

- 1988 "El proyecto Arma: un proyecto diferente". En: *Sistemas agrarios en el Perú*, Malpartida, E. y Poupon, H. eds. Lima, UNALM-ORSTOM, pp. 161-169.

FONSECA, C.

- 1978 "El proceso de cambio de cultivos en la comunidad de Huantán, Yauyos". En: *Discusión Antropológica* N° 3. Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Departamento de Ciencias Histórico-Sociales, pp. 85-106.

FRANQUEVILLE, A.

- 1990 "Producción y comercialización de leche". En: *La cuenca lechera de la Paz-Bolivia*. La Paz, INAN-ORSTOM, pp. 16-74.

GONDARD, P.

- 1985 "L'utilisation des terres dans les Andes équatoriennes. De l'inventaire à la dynamique des transformations", En: *Cahiers de la Recherche Développement* N° 6, pp. 45-54.

GRESLOU, F. y NEY, B.

- 1986 *Un sistema de producción andino. El caso de los comuneros de San Juan y Huascoy-valle de Chancay*. Debates andinos 10, Cusco, Perú, IFEA-CERA "Bartolomé de las Casas", 177 p.

HERVE, D.

- 1984 "Systèmes agraires et projets de développement, comparaison de deux

- vallées Ayapata (Pérou), Ambana (Bolivie)". Thèse Docteur Ingénieur INAPG. Paris, 422 p.
- 1988a "Zonas de producción y sistemas de cultivo en la cuenca alta de Cañete". En: *Sistemas agrarios en el Perú*, Malpartida, E. y Poupon, H. eds. Lima, UNALM-ORSTOM, pp. 329-347.
- 1988b "Zonas de pastoreo, recursos forrajeros y tipos de ganadería". En: *Políticas agrarias y estrategias campesinas en la cuenca del Cañete*. Lima, UNALM-IFEA-ORSTOM. anexo 4, pp. 71-120.
- 1990a "Perspectives de recherche sur les labours". En: *Labours en pays de cooperation, catalogue pour une exposition itinérante*. Paris, AFMA, pp. 100-110.
- 1990b "Alternativas a los sistemas de explotación del medio andino. Casos de la agricultura de ladera". III seminario taller Sistemas agrarios, viabilidad de los sistemas agrarios andinos, 4-8 de diciembre. Lima, Perú, 16 p.
- HERVE, D., CALAGUA, D., POUPON, H. y FERNANDEZ, R.
- 1989 "Utilisation agropastorale du sol par les communautés du Haut Cañete". En: *Les Cahiers de la Recherche Développement* N° 24, pp. 1-14.
- HERVE, D., POUPON, H y ROUSSEAU, Ph.
- 1989 "Irrigation et maîtrise de l'eau sur un versant des Andes péruviennes". En: *Etudes Rurales* 115-116, pp. 159-176.
- HERVE, D. y RIOS, H.
- 1990 "Evaluación de praderas cultivadas en fincas lecheras del altiplano central". Reunión Nacional de la Asociación Boliviana de Producción Animal, 18-20 de octubre. La Paz, 14 p.
- MAYER, E. y FONSECA, C.
- 1979 *Sistemas agrarios en la cuenca del río Cañete*. Lima, ONERN, 41 p.
- MOREL, D.
- 1990 "L'élevage et son fonctionnement dans les activités des familles paysannes. Cas de deux communautés de l'altiplano bolivien". Mémoire de fin d'études, ISAB. Beauvais, France.
- MOREL, D., HERVE, D. y RIOS, H.
- 1991 "Rol del crédito en la intensificación lechera. Altiplano central boliviano". Informe 24. La Paz, Misión ORSTOM en Bolivia, 33 p.
- POUGET, C.
- 1988 "Agricultura y ganadería en Taya, un pueblo de los Andes peruanos". Informe fin de estudio, ITA. Lima. ORSTOM. 65 p.
- POUGET, C. y ROUSSEAU, Ph
- 1989 "Las estructuras de explotación en un pueblo de la sierra de Arequipa:

evolución y actividad de ganadería vacuna". Informe de actividad. Lima, UNALM-ORSTOM, anexo I, pp. 11-30.

RIOS, H., HERVE, D. y ALZERRECA, H.

1990 "Estudio de los sistemas de producción vacuno-lechera en la comunidad de Carachuyo". III seminario Sistemas agrarios, viabilidad de los sistemas agrarios andinos, 4-7 de diciembre. Lima, UNALM-ORSTOM.

ROMAN, CH.

1984 "Les produits laitiers au Pérou: crise de la production paysanne ou concurrence des importations?". Mémoire de fin d'études, ENITA. Paris, INRA-IFEA-ENITA, 107 p. + anx.

ROUSSEAU, Ph.

1989 "Un sistema de riego en los Andes desérticos del sur del Perú". En: *La irrigación tradicional en la vertiente occidental de los Andes peruanos*. Lima, IFEA, pp. 27-44.

SCURRAH, M., CARAVEDO, B., SIFUENTES, E. y BEDOYA, C.

1990 "Una propuesta de innovación tecnológica en las comunidades campesinas: posibilidades y límites". En: *Agricultura andina: unidad y sistema de producción, diálogo entre ciencias agrarias y ciencias sociales*. Lima, ORSTOM-UNALM, Ed. Horizonte, pp. 310-317.